

## جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب در زلزله در شهرستان ایرانشهر: رویکرد پنل خبرگان و تکنیک دلفی

مصطفی خضری<sup>۱</sup>، محراب آقازاده<sup>۲\*</sup>

گروه محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران؛ <sup>۱</sup>دانشجو، گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران غرب، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۶

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۱

### چکیده:

زمینه و هدف: مکان یابی تأسیسات شهری و به طور خاص تصفیه خانه های فاضلاب شهری از سابقه طولانی و اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و مکان گزینی های نامناسب کاربری ها و تأسیسات شهری می تواند زمینه مهاجرت، جدایی گزینی و افزایش جرم و جنایت، در محلات ناپایدار گردد. مطالعه حاضر باهدف بررسی و تعیین بهترین منطقه برای جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب در زلزله در شهرستان ایرانشهر در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت.

روش بررسی: مطالعه حاضر به صورت مقطعی و با استفاده از پنل خبرگان بود که به منظور مکان یابی محل مناسب برای جمع آوری و دفع زباله در شهرستان ایرانشهر استان سیستان و بلوچستان انجام گرفت. در ابتدا نسبت به مشاهده و جمع آوری و ثبت اطلاعات مورد نیاز اقدام گردید و ۲۰ نفر از صاحب نظران مدیریت در حوادث و بلایا، پدافند غیرعامل و مسئولان بهداشت محیط به عنوان جامعه وارد پژوهش شدند. با استفاده از بررسی وضعیت، اطلاعات اولیه در اختیار جامعه پژوهش قرار گرفته و با روش دلفی تعدیل شده، وضعیت این مناطق و نقاط قوت و ضعف هر منطقه از نظر قرارگیری تصفیه خانه بهداشتی مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور تحلیل داده ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

یافته ها: گزینه های بافت بلوچ و کریم آباد به دلیل معایب و مشکلات بیشتر از اولویت برخوردار نبودند. گزینه زمین های منطقه نوک آباد سرهنگ با توجه به فاکتورهای مورد بررسی، بهترین منطقه انتخاب و بهترین روش دفع فاضلاب در منطقه استفاده از سپتیک تانک و چاه جذبی برای درازمدت می باشد.

نتیجه گیری: گرچه دفع فاضلاب شهرستان ایرانشهر مطلوب نبوده ولی با اقدامات مناسب، مدیریت صحیح، تأمین اعتبار و ایجاد آگاهی لازم و بینش درست می توان از مخاطرات آن جلوگیری و از فاضلاب استفاده مجدد و بهینه نمود. با توجه به وضعیت کنونی ایرانشهر پیشنهاد می گردد یک تصفیه خانه در این شهر ایجاد شود و بهترین مناطقی که مورد پیشنهاد است، همان مناطق پنج گانه محل اردوگاه ها است که توجه به شیب توپوگرافی زمین در ابتدای تصفیه خانه باید سنجش و در تصمیم گیری در نظر گرفته شود.

واژه های کلیدی: بلایای طبیعی، زلزله، دفع فاضلاب، چاه جذبی، سپتیک تانک.

### مقدمه:

وظیفه برنامه ریزان بهداشتی را تشکیل می دهد که با توجه به اصول و موازین بهداشتی اقتصادی جایگاه ویژه ای را در علوم و فنون جدید به خود اختصاص داده است (۲). بدین لحاظ باید تا حد امکان به مواردی همچون اهمیت مسئله شناخت و طبقه بندی مواد، سیستم های جمع آوری و

امروزه با توجه به این که دفن فاضلاب بدون رعایت مسائل زیست محیطی تهدیدات زیادی را به محیط زیست و اقلیم وارد می کند، انتخاب مکان مناسب و دفن بهداشتی فاضلاب ضروری است (۱). کنترل آلودگی محیط از جمله مواد زائد جامد، بخش مهمی از

حمل و نقل و روش‌های دفع و دفن فاضلاب و عدم آلودگی محیط‌زیست شهری و اقلیمی منطقه مورد توجه قرار گیرد. همچنین بایستی مبادرت به ارائه راهکارهای اساسی در جهت بهبود شرایط و بهینه‌سازی تکنولوژی موجود در مدیریت فاضلاب جمع‌آوری‌شده در حد کلان اقدام نمود که در صورت اعمال، بازتاب آن تأثیر اساسی در حفظ بهداشت و سلامت محیط‌زیست جامعه و اقلیم منطقه ما خواهد داشت (۳).

انباشت و جمع‌آوری و حمل و نقل دفع فاضلاب به‌صورت غیراصولی در مکان‌های پرجمعیت، محیط را آلوده ساخته و باعث شیوع بیماری‌های خطرناک از قبیل بیماری‌های روده‌ای و انواع مسمومیت‌ها می‌شود (۴). استفاده از ۴۸۰۰۰ ماده شیمیایی در زندگی روزمره که تاکنون تنها خاصیت سرطان‌زایی ۵۰۰ نوع آن به اثبات رسیده نوعی تهدید جدی برای محیط‌زیست و سلامت انسان به شماره می‌رود (۵). مسئله فاضلاب و دفع بهداشتی آن مسئله‌ای نیست که بشر امروز با وجود پرداختن به موضوعات مختلف بتواند به راحتی از کنار آن بگذرد. سال ۲۰۰۸ از سوی سازمان ملل به‌عنوان سازمانی مرجع و مورد اتفاق تمام جهان به نام سال «دفع بهداشتی فاضلاب» نام‌گذاری شد (۶).

بنابراین در هنگام احداث شهرها باید به دینامیسم محیط طبیعی مثل سیل، زلزله، باد، گسل‌ها و سایر موارد توجه کافی داشت، در غیر این صورت شهر در آینده دچار مشکل خواهد شد. لذا قبل از وقوع حوادث تلخ، دردناک و پرهزینه، در هنگام احداث شهرها نسبت به پیش‌بینی وقوع وقایع دغدغه لازم را داشته و بر اهمیت دادن به مطالعات زیرساختی شهر تأکید داشت. علاوه بر مطالعات زیرساختی، سایر مطالعات جغرافیایی نیز در مکان‌گزینی شهرها و برنامه‌ریزی شهری اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند و بی‌توجهی به آن‌ها خسارات جبران‌ناپذیری را در آینده به وجود خواهد آورد (۷). از طرفی امروزه تلاش‌های بسیاری در جهت کاهش زمان و هزینه‌های مربوط به مکان‌یابی و تعیین مناطق بالقوه برای معرفی تکنیک‌های جمع‌آوری در نواحی

که نیازمند این فرایند است، انجام گرفته است (۸). برای مشخص کردن مکان مناسب اجرای برنامه‌های مختلف لازم است به شرایط مورد نیاز برای هر برنامه توجه شود و سپس نقشه‌های مختلف را با هم تلفیق کرد تا مکان مناسب اجرای طرح‌ها مشخص شود (۹). با این حال مکان‌یابی تأسیسات شهری و به‌طور خاص تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری از سابقه طولانی و اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است (۱۰). حسینی فرد و حاجی‌زاده ذاکر در پژوهشی به بررسی روش آتفال در تخلیه فاضلاب چالوس به دریای خزر پرداختند و در این پژوهش عنوان کردند که شهرهای ساحلی به دلیل امکان بهره‌برداری از دریا و جذب گردشگران از موقعیت ویژه‌ای برخوردارند. یافتن روش‌های مفید دفع فاضلاب با هزینه کمتر و بازده بیشتر، همچنین قابل ارتقا از لحاظ ظرفیتی در شهرهای ساحلی اهمیت بالایی دارد (۱۱). پژوهش حاضر از این نظر مهم است که متأسفانه در حال حاضر مطالعات جامعی در کشور انجام نشده و طراحی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بر اساس منابع اطلاعاتی خارج از کشور انجام می‌گیرد که لزوماً با شرایط ایران منطبق نبوده و لذا هزینه‌های اضافه، مشکلات و خطاهایی از این بابت در طراحی‌ها به وجود می‌آید (۱۲). از آنجایی که وضعیت شهرستان ایرانشهر در استان سیستان و بلوچستان از نظر دفع فاضلاب و نبود برنامه مناسب جهت دفع در زمان حوادث غیرمترقبه نامناسب و برنامه جامعی وجود نداشته، مطالعه حاضر با هدف مکان‌یابی بهترین منطقه برای جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب در زلزله در شهرستان ایرانشهر انجام گرفت.

### روش بررسی:

مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی که به‌منظور مکان‌یابی محل مناسب برای جمع‌آوری و دفع زباله در شهرستان ایرانشهر استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. در فاز اول این پژوهش نسبت به مشاهده و جمع‌آوری و ثبت اطلاعات موردنیاز اقدام گردید و داده‌های اولیه در اختیار صاحب‌نظران پژوهش

که به عنوان جامعه پژوهش وارد مطالعه شدند قرار گرفت. ۲۰ نفر از صاحب نظران حوادث غیرمترقبه، پدافند غیرعامل و بهداشت شهرستان به عنوان جامعه پژوهش وارد مطالعه گردیدند و به صورت پنل خبرگان و با استفاده از روش دلفی تعدیل شده، دیدگاه های خود را مطرح نمودند. محدوده مورد مطالعه در این طرح شهر ایرانشهر مرکز شهرستان ایرانشهر از استان سیستان و بلوچستان است. این شهرستان در جنوب شرقی ایران و در جنوب زاهدان واقع شده و از نظر تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۱ شامل ۴ بخش و ۴ شهر و ۱۰ دهستان بوده است. علت انتخاب شهرستان ایرانشهر به عنوان نمونه پژوهش بدین گونه بود که این شهرستان به لحاظ موقعیت خاص جغرافیایی و محرومیت منطقه توسعه قابل توجهی نیافته و حتی فاقد سیستم تصفیه خانه فاضلاب شهری است و دفع فاضلاب فقط با حفر چاه های جذبی انجام می شود. ویژگی های جمعیت شناختی و جغرافیایی شهرستان ایرانشهر در این پژوهش به همراه روش های مختلفی از جمله چاه جذبی، ترانشه ای و سپتیک تانک جهت جمع آوری و دفع بهداشتی فاضلاب در زلزله مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

ابتدا با توجه به نظر خبرگان ۵ منطقه در اطراف شهر ایرانشهر برگزیده شدند. این مناطق شامل

زمین های موجود در منطقه حاجی آباد، زمین های موجود در منطقه نوک آباد سرهنگ، زمین های موجود در منطقه هول آباد، زمین های موجود در منطقه بافت بلوچ و زمین های موجود در منطقه کریم آباد بودند. سپس با استفاده از روش دلفی تعدیل شده، وضعیت این مناطق و نقاط قوت و ضعف هر منطقه از نظر قرارگیری تصفیه خانه بهداشتی مورد ارزیابی قرار گرفت. تکنیک دلفی در یک نوبت به نظرخواهی ۲۰ نفر صاحب نظران پرداخته شد و سطح توافق ۷۰٪ در نظر گرفته شد. به منظور تحلیل داده ها از روش تحلیل وضعیت و از نرم افزار Excel استفاده گردید.

### یافته ها:

بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، شهرستان ایرانشهر دارای ۵۱۰۲۳ خانوار و ۲۱۹۷۹۶ نفر جمعیت بوده است که از این تعداد ۵۴٪ جمعیت در حوزه های شهری و ۴۵٪ جمعیت در حوزه های روستایی ساکن بودند. حدود ۷۰٪ جمعیت شهرستان زیر ۳۰ سال سن دارند و ۱۲/۵٪ آن کودکان زیر ۶ سال می باشد. اطلاعات جمعیت شهر ایرانشهر و پیش بینی جمعیت بر اساس داده های مرکز آمار ایران در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

**جدول شماره ۱: پیش بینی جمعیت شهر ایرانشهر (گزینه پیشنهادی)**

سال	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۴۰۰	۱۴۰۵	۱۴۱۰	۱۴۱۵
جمعیت	۱۰۰۶۴۲	۱۱۸۶۹۰	۱۳۰۶۴۶	۱۴۸۸۵۲	۱۶۹۵۹۵	۱۹۳۲۲۸	۲۲۰۱۵۵

۸ نفر از صاحب نظران با ارائه دیدگاه در این پژوهش شرکت نمودند و مزایا و معایب هر منطقه از نظر قرارگیری محل مناسب جهت انتخاب را تعیین نموده که در جداول شماره ۲ و ۳ آورده شده است. گزینه های بافت بلوچ و کریم آباد به دلیل معایب و مشکلات ذکر شده از اولویت برخوردار نبوده و در انتخاب گزینه برتر محل احداث اردوگاه مورد مقایسه فنی-اقتصادی و

زیست محیطی قرار نمی گیرد؛ بنابراین گزینه های نوک آباد سرهنگ، حاجی آباد و هول آباد بایستی مورد مقایسه، بررسی و نهایتاً انتخاب واقع گردند. با توجه به موارد مطرح شده در خصوص محل احداث اردوگاه و با توجه به نتایج مقایسه ای به دست آمده گزینه زمین های منطقه نوک آباد سرهنگ به عنوان گزینه برتر می باشد و بهترین روش دفع فاضلاب در منطقه استفاده از سپتیک تانک و

چاه جذبی برای درازمدت می‌باشد؛ اما در کوتاه‌مدت،  
توالت گودالی منفرد (چاهک دار ساده) به سبب سهولت  
و سرعت نسبی ساخت و نصب یکی از بهترین روش‌ها  
برای مقابله سریع و موقت (پریود چندین ماهه تا کمتر از  
یک سال پس از زمان وقوع شرایط اضطراری) با  
مشکلات ناشی از دفع غیراصولی مدفوع و مدیریت  
صحیح اقدامات بهسازی محیط در زلزله بم تجربه موفقی  
را بر جای گذاشته است.

### جدول شماره ۲: مزایا زمین‌های مناطق ۵ گانه برگزیده شده جهت مکان‌یابی سیستم فاضلاب

مزایا	منطقه
با توجه به موقعیت محل اردوگاه امکان انتقال ثقیل فاضلاب وجود دارد؛ با توجه به فاصله مناسب از مناطق مسکونی امکان طراحی و استقرار اردوگاه وجود دارد؛ در این ناحیه مشکلی از جهت رواناب‌های سطحی ایجاد نمی‌شود؛ از لحاظ وجود شن‌های روان در موقعیت مناسبی قرار دارد؛ علاوه بر امکان استفاده از پساب فاضلاب تصفیه‌شده در کشاورزی منطقه، نزدیکی به رودخانه بمپور باعث سهولت در امر تخلیه پساب به آب‌های سطحی خواهد شد؛ با توجه به جهت وزش بادهای غالب، احتمال انتشار بوهای آزاردهنده در منطقه کمتر می‌باشد؛ امکان سرویس‌دهی به روستاهای اطراف نیز وجود دارد؛ میزان زمین کافی از نظر مساحت جهت انواع فرآیندهای تصفیه وجود دارد؛ جاده جهت دسترسی به اردوگاه موجود می‌باشد.	نوک‌آباد سرهنگ
با توجه به جهت باد غالب منطقه احتمال انتشار بوهای آزاردهنده در منطقه کمتر می‌باشد؛ از لحاظ وجود شن‌های روان و حرکت آب‌های سطحی در موقعیت مناسبی قرار دارد؛ علاوه بر امکان استفاده از پساب تصفیه‌خانه در کشاورزی منطقه، نزدیکی به رودخانه بمپور باعث سهولت در امر تخلیه پساب به آب‌های سطحی خواهد شد؛ شیب مناسب جهت انتقال فاضلاب به صورت ثقیل وجود دارد؛ جاده دسترسی تا نزدیکی محل اردوگاه موجود است.	حاجی‌آباد
با توجه به جهت باد غالب در منطقه احتمال انتشار بوهای آزاردهنده در منطقه کمتر می‌باشد؛ با توجه به موقعیت محل تصفیه‌خانه، امکان انتقال ثقیل فاضلاب وجود دارد؛ این محل نسبت به مناطق مسکونی فاصله مناسبی دارد؛ به دلیل مساحت مناسب و شکل هندسی زمین جهت احداث اردوگاه و انتقال فاضلاب به روش‌های مختلف محدودیتی وجود ندارد.	هول‌آباد
تملك زمین‌های این منطقه به دلیل بایر بودن آن سهولت دارد.	بافت بلوچ
جاده دسترسی به این محل موجود است.	کریم‌آباد

### جدول شماره ۳: معایب زمین‌های مناطق ۵ گانه برگزیده‌شده جهت مکان‌یابی سیستم فاضلاب

مزایا	منطقه
تملك اراضی منطقه به دلیل کشاورزی با شرایط سخت‌تری همراه است.	نوک‌آباد سرهنگ
به علت وجود نخلستان‌ها در این منطقه زمین مناسب از نظر مساحت جهت احداث اردوگاه با فرآیندهای مختلف موجود نمی‌باشد؛ تملك زمین در این منطقه به علت کاربری آن (کشاورزی نخلستان) و وجود مالکان شخصی مشکل‌آفرین خواهد بود؛ برای انتقال فاضلاب اردوگاه نیاز به ایستگاه بالابر و مصرف انرژی می‌باشد.	حاجی‌آباد
تملك زمین‌های این منطقه به دلیل کشاورزی با شرایط سخت‌تری همراه است؛ در ابتدای اردوگاه جهت انتقال فاضلاب نیاز به ایستگاه بالابر و مصرف انرژی بیشتری نسبت به گزینه‌های قبل می‌باشد؛ جهت انتقال فاضلاب نیاز به عبور از رودخانه بوده که مشکلات اجرایی به همراه دارد.	هول‌آباد
جهت انتقال فاضلاب از این منطقه نیاز به ایستگاه پمپاژ می‌باشد؛ فاصله نامناسب از مناطق مسکونی می‌باشد؛ این ناحیه در ارتفاعات قرار داشته و زمین سنگی می‌باشد؛ با توجه به جهت باد غالب در منطقه احتمال انتشار بوهای آزاردهنده بیشتر می‌باشد؛ احداث ایستگاه پمپاژ علاوه بر مشکلات بهره‌برداری و نگهداری مشکلات زیست‌محیطی نیز در بردارد؛ جهت احداث اردوگاه در این محل نیاز به جاده دسترسی می‌باشد.	بافت بلوچ
با توجه به موقعیت محل اردوگاه، امکان انتقال ثقیل فاضلاب از این محل وجود نداشته و جهت انتقال فاضلاب از این منطقه نیاز به ایستگاه پمپاژ می‌باشد؛ فاصله زیادی از مناطق مسکونی دارد.	کریم‌آباد

## بحث:

فاضلاب یا گنداب، آب استفاده شده‌ای است که به علت پایین بودن کیفیت آن برای مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نیست. ضمناً حاوی مقادیری فضولات جامد و مایع است که از فعالیت‌های انسانی نظیر سرویس‌های بهداشتی، کارخانه‌ها، صنایع و کشاورزی حاصل شده است. فاضلاب ممکن است خانگی یا ترکیبی از فاضلاب خانگی، صنایع و کشاورزی باشد (۱۳، ۱۴). پژوهش حاضر با هدف بررسی و مقایسه روش‌های مختلفی از جمله چاه جذبی، ترانشه ای و سپتیک تانک جهت جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب در زلزله در شهرستان ابرانشهر با توجه به موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی و جغرافیایی و جنس زمین و مقایسه مزایا و معایب مناطق پنج‌گانه اطراف ابرانشهر شامل حاجی‌آباد، نوک‌آباد سرهنگ، هول‌آباد، بافت بلوچ و کریم‌آباد انجام گرفت.

بر اساس نتایج حاصل از مطالعه، زمین‌های منطقه نوک‌آباد سرهنگ به‌عنوان گزینه برتر به‌منظور محل احداث اردوگاه بوده و بهترین روش دفع فاضلاب در منطقه استفاده از سپتیک تانک و چاه جذبی برای درازمدت می‌باشد؛ اما در کوتاه‌مدت، توالی گودالی منفرد (چاهک دار ساده) به سبب سهولت و سرعت نسبی ساخت و نصب یکی از بهترین روش‌ها برای مقابله سریع و موقت با مشکلات ناشی از دفع غیراصولی مدفوع و مدیریت صحیح اقدامات بهسازی محیط می‌باشد. گرچه دفع فاضلاب شهرستان ابرانشهر مطلوب نبوده ولی با اقدامات مناسب، مدیریت صحیح، تأمین اعتبار و ایجاد آگاهی لازم و بینش درست می‌توان از مخاطرات آن جلوگیری و از فاضلاب استفاده مجدد و بهینه نمود؛ لذا انجام تحقیقات تخصصی‌تر از این دست، ایجاد نگرش مثبت در مدیران و برنامه ریزان و تأمین اعتبار لازم جهت تصفیه فاضلاب در شهرستان، تعیین متولیان مشخص جهت نگهداری از تأسیسات آب و فاضلاب و آموزش آنان، نظارت و پایش سیستم‌های تصفیه فاضلاب، رفع

مشکل تأسیسات تصفیه فاضلاب موجود، استفاده از تجربیات مدیریت فاضلاب در شهرهایی که دارای ویژگی‌های جمعیتی و زمین‌شناختی مشابه ابرانشهر بوده، می‌تواند موثر باشد.

از جمله جنبه‌های بهداشتی که می‌توان از آن به عنوان مهم‌ترین عامل در کنترل بهداشت محیط در شرایط اضطرار نام برد، مدیریت و کنترل کیفیت آب و دفع بهداشتی فاضلاب است. آب و فاضلاب مساعدترین محیط برای رشد پاتوژن‌ها و گسترش آن‌ها می‌باشند و در حوادث غیرمترقبه شرایط متفاوت لزوم آشنایی با نحوه عملکرد و انتخاب بهترین گزینه می‌تواند موثر واقع گردد (۱۵). درواقع در این مطالعه بیان شده است که در مواقع اضطراری، لزوم توجه به مسائل سرویس‌های بهداشتی و فاضلاب ناشی از آن بسیار حائز اهمیت است. در مطالعه حاضر نیز که با این هدف انجام گرفته شده است، این موضوع مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعه دهقانی و همکاران نیز بیان شده است که در نظر گرفتن دیدگاه استفاده‌کنندگان، در اثربخشی طرح‌های به کار گرفته شده می‌تواند مؤثر باشد (۱۶). بنابراین پیشنهاد می‌گردد، در مطالعات آینده به این جنبه در انتخاب و طراحی توجه گردد. تصفیه فاضلاب و شیوه صحیح دفع آن به دلیل عدم وجود تجهیزات موردنیاز، بودجه کافی و نیروی انسانی متخصص، فرسودگی امکانات موجود از وضعیت مناسبی ممکن است برخوردار نباشد و تأمین شرایط بهداشتی، جلوگیری از آلودگی منابع آب و نیاز به استفاده مجدد از فاضلاب‌های شهری اقتضا می‌کند که برای شهرهای ایران شبکه‌های جمع‌آوری و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب ایجاد شود. با توجه به شهرهای موجود که فقط تعداد کمی از آن‌ها دارای تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب می‌باشند و با احتساب توسعه آینده این جوامع و ایجاد شهرهای جدید می‌توان انتظار داشت که تا سال ۱۴۰۰ حدود ۸۰۰ تصفیه‌خانه فاضلاب شهری به وجود آید که سرمایه‌گذاری مالی و

انسانی عظیمی را در بر خواهد داشت. چنین سرمایه‌گذاری ایجاب می‌کند به اولین اقدام که تعیین پارامترهای طراحی مطابق با شرایط آب و هوایی مختلف و مشخصات واقعی فاضلاب‌ها است، توجه ویژه‌ای گردد (۱۲).

صنعت آب و فاضلاب کشور در افق ۲۰ ساله چشم‌اندازهای مطلوب خود را تعریف کرده است که مهم‌ترین رئوس آن، دسترسی و برخورداری ۱۰۰٪ جمعیت شهری و روستایی کشور به آب شرب بهداشتی، دسترسی و برخورداری ۶۰٪ جمعیت شهری و ۳۰٪ جمعیت روستایی به سامانه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب می‌باشد. مسلماً دسترسی به این چشم‌انداز نیازمند برنامه‌ای مدون جهت راهبردی کردن روش‌های نیل به اهداف تعیین شده می‌باشد که در اولویت آن توجه به توسعه پایدار با محوریت منابع آب و جامع‌نگری در بهره‌برداری از تأسیسات آب و فاضلاب قرار دارد (۱۷). با توجه به وضعیت کنونی ایرانشهر پیشنهاد می‌گردد یک تصفیه‌خانه در این شهر ایجاد شود و بهترین مناطقی که مورد پیشنهاد است، همان مناطق پنج‌گانه محل اردوگاه‌ها است که توجه به شیب توپوگرافی زمین در ابتدای تصفیه‌خانه باید سنجش و در تصمیم‌گیری در نظر گرفته شود. با توجه به ته‌نشینی مناسب مواد معلق در سپتیک تانک، زمان ماندن فاضلاب باید حداقل ۲۴ ساعت انتخاب شود. یک‌سوم حجم تانک معمولاً برای ذخیره لجن در نظر گرفته می‌شود، بنابراین در شروع زمان ماندن باید بر اساس ۳ روز باشد. حال با توجه به موارد پیش گفت، پیشنهاد می‌گردد تعداد سپتیک تانک‌های مورد نیاز ۶ تانک ۵۰۰ لیتری در نظر گرفته می‌شود که در هر روز ۲ تانک زیر بار فاضلاب خواهد بود و خروجی فاضلاب نیز پس از ۳ روز با گندزدایی می‌تواند به مصرف فضای سبز منطقه برسد.

همچنین با توجه به نیازهای جمعیتی به توالت، حمام، رختشوی‌خانه و حوضچه شستشو پیشنهاد می‌گردد. از جمله نقاط قوت پژوهش حاضر توجه به پارامترها و معیارهایی است که در طراحی سیستم فاضلاب و نحوه اجرای نرم‌افزاری آن می‌باشد. در صورت انجام

تحقیقات محلی و منطقه‌ای و ثبت داده‌های محیطی و عملیاتی در تصفیه‌خانه‌ها می‌توان پارامترهای طراحی منطقه‌ای و ملی را برای سیستم‌های مختلف تعیین کرد. این پارامترهای طراحی با حجم و سایر مشخصات تصفیه‌خانه در ارتباط بوده و در بهبود طرح تصفیه‌خانه‌های موجود و یا طراحی تصفیه‌خانه‌های مشابه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین این پارامترها و شرایط موثر بر آن‌ها می‌تواند ملاک عمل برای مبانی طراحی تصفیه‌خانه‌ها در مناطق مختلف ایران شده و با حفظ و افزایش راندمان مطلوب از ایجاد ظرفیت‌های بیش‌ازحد نیاز توسط طراحان، مهندسین مشاور و متخصصان طراحی سامانه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و صرف هزینه‌های اضافی جلوگیری کند. علی‌رغم این که عواملی همچون بنيه مالی، روش‌های تصفیه و دفع مطابق با شرایط محلی مناسب مانند آب‌وهوا، دسترسی به تجهیزات و کارکنان ماهر از اهمیت خاصی در پیش‌بینی نحوه دفع صحیح فاضلاب برخوردار است اما امروزه روش‌های ساده‌تر، جدیدتر و کم‌هزینه‌تر نظیر برکه‌ها، نهرها و استخرها جهت دفع صحیح فاضلاب معرفی گردیده‌اند که عمل تصفیه را به‌صورت قابل‌اعتماد و با کیفیت بالا انجام می‌دهند و بهره‌برداری از این روش‌ها به‌هیچ‌عنوان به معنای تصفیه فاضلاب باکیفیت پایین نیست (۱۸).

بخش عمده فاضلاب واحدهای مسکونی از طریق چاه‌های جذبی دفع می‌شوند که طبیعتاً بیشتر شامل استان‌های خشک و کویری کشور است که اهمیت وجود آب در آن‌ها بیشتر ملموس است. استان سیستان و بلوچستان و شهرستان ایرانشهر نیز این وضعیت را داراست. دفع فاضلاب از طریق چاه‌های جذبی از یک‌سو باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌شود و از سوی دیگر با توجه به مشکل کم‌آبی در دهه‌های اخیر منجر به کاهش درصد قابل‌توجهی از فاضلاب قابل بازیافت و استفاده مجدد می‌شود. در صورت وجود شبکه عمومی فاضلاب مناسب و تصفیه فاضلاب جدا از مسائل بهداشتی، فاضلاب تولیدشده می‌تواند سهم مهمی در

برطرف کردن نیازهای آبی کشور به‌ویژه در بخش کشاورزی داشته باشد.

### نتیجه‌گیری:

تکنیک ارزیابی سریع در صورت طراحی و اجرای مناسب می‌تواند نقش غیر قابل انکاری در مدیریت صحیح اقدامات پس از وقوع زلزله و سایر بحران‌ها به‌ویژه از جنبه بهداشت محیط داشته باشد و تصویر گویایی از تبعات حادثه و نیازمندی‌های جامعه آسیب‌دیده ارائه نماید. مدیریت صحیح، تأمین اعتبار و ایجاد آگاهی لازم و بینش درست می‌توان از مخاطرات آن جلوگیری و از فاضلاب استفاده مجدد

و بهینه نمود. اقدامات لازم در سه مرحله قبل از وقوع زلزله، مرحله امداد و مرحله بازسازی و نوسازی به‌منظور دستیابی به بهترین نتیجه باید طراحی و آمادگی‌های لازم به دست آورده شود تا بتوان وضعیت بهداشت محیط در حوادث غیرمترقبه را در وضعیتی نسبت پایدار و قابل قبول حفظ نمود.

### تشکر و قدردانی:

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته محیط‌زیست گرایش آب و فاضلاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب به شماره ۵۸۶۴/ص ۹۴/۴ و تاریخ تصویب بهمن ۹۴ می‌باشد.

### منابع:

1. Vieno N, Toivikko S The occurrence of environmentally relevant hazardous substances in Finnish wastewater treatment plants. Proceedings of the IWA World Water Conference and Exhibition; 2014.
2. Banjoko B, Kameswara M, Sridhar C. Upgrading wastewater treatment systems for urban water reuse. 2016.
3. Meneses M, Concepcion H, Vrecko D, Vilanova R. Life Cycle Assessment as an environmental evaluation tool for control strategies in wastewater treatment plants. J Cleaner Prod. 2015; 107(65): 3e661.
4. Josimov-Dundjerski J, Belic A, Salvai A, Grabic J. Age of constructed wetland and effects of wastewater treatment. Bulgarian J Agric Sci. 2013;19(4): 679-84.
5. Daud MK, Hassan S, Azizullah A, Jamil M, Rehan N, Irum R, Qaiser MK, Zhu SJ. Physiological, biochemical, and genotoxic effects of wastewater on maize seedlings. Polish J Environ Stud. 2016; 25(2).
6. Forslund A, Battilani A, Ensink J, Markussen B, Gola S, Sandei L, et al. Faecal contamination and health aspects of processing tomatoes (*Solanum lycopersicum*) irrigated with wastewater treated by decentralised wastewater treatment technologies. International Symposium on the Processing Tomato; 2013.
7. Holland M, Schork J, Weiss NR, Walsh J, Holleman M, Gutterman N, et al. Conserving the future: the need for sustainability in city planning and preservation. Preservation. 2012; 43(1).
8. Morling S. Why should we bother on measurement in wastewater treatment operation? Journal of Water Resource and Protection. 2016; J Water Resource Prot. 8(11): 982.
9. Zairi M, Aydi A, S'habou R. A GIS Approach for olive mill wastewater evaporation pond selection using multi criteria analysis. 3W Istanbul Congress; 2013: 365.
10. Chen C, Kostakis C, Gerber JP, Tschärke BJ, Irvine RJ, White JM. Towards finding a population biomarker for wastewater epidemiology studies. Sci Total Environ. 2014; 487: 621-8.
11. Hosseini-fard S, Hajizadeh-zaker N. Numerical simulation of discharging the wastewater of Chalous city into the Caspian Sea using by an outfall. J Environ Stud. 2015; 40(4): 845-60.

12. Ministry F. Directions of measurement and registration of the parameters in urban wastewater treatment plants and its conditioning. Management and Planning Organization; 2006.
13. Ghanadzadeh MJ, Rajaei M, Faraz A. Disposal and filtration of wastewater in hospitals of Markazi Province in 2009. Arak Med Univ J. 2010; 13(3): 100-8.
14. Amouei A, Ghanbari N, Kazemitabar M. Study of Wastewater Treatment System in The Educational Hospitals of Babol University of Medical Sciences (2009). J Mazandaran Univ Med Sci. 2010; 20(77): 78-86.
15. Fallahpour R, Ghaneyian M. Enviromental health in emergency conditions; case study of controlling wastewater in Bam earthquake. 8th National Congress of Environ Health Tehran, Iran; 2005.
16. Dehghani M, Farokhzadeh H, Amin M, Ghasemian M. Application of toilet pits in emergency conditions; case study of Bam earthquake. 8th National Congress of Enviromental Health. Tehran, Iran; 2005.
17. Imani F, Jokar M. Reviewing the outlook favorable water and wastewater industry in the 20-year horizon with emphasis on future challenges and problems. Second National Congress of Water and Wastewater Utilization Methods. Tehran, Iran; 2007.
18. Ghanbari N, Karakani F, Dabagh Moghadam A, Nasr Elahzadeh M. Survey of waste water disposal methods in I.R.Army units in year of 2004. Ann Mil Health Sci Res. 2007; 4(4): 1027-30.



## **Collect and sanitation of wastewater in earthquake in Iranshahr; expert panel and delphi technique**

Khezri M<sup>1</sup>, Aghazadeh M<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Environment and Energy Dept., Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, I.R. Iran; <sup>2</sup>Student, Environmental Dept., Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, I.R. Iran.

Received: 30/Mar/2016 Accepted: 26/Dec/2016

**Background and aims:** Locating for urban plants and especially for wastewater has had a historical background and outstanding importance, choosing unsuitable location may lead to emigration, leaving and increase crimes in unstable location. This study was aimed to investigate and find the best geographical place for collection and health sanitation of wastewater after earthquake in Iranshahr in 2015.

**Methods:** This current study was a cross sectional study using expert panel to find the proper place for collecting and sanitation of wastewater after earthquake in Iranshahr, Sistan and Baluchistan province. At first, procedures were performed for observation, collection and record of data, and 20 experts in disaster management, passive defense and environment health officials were included in the study. Using the status, basic information were put in access of research community. By modified Delphi method, the status of these areas and the strengths and weaknesses of each area about location of health refinery was examined. Excel software was used to analyze data.

**Results:** Options of Baft-Baluch and Karim Abad due to disadvantage and more problems were not in priority. Nook-abad Sarhang based on assessed factors was the best location for collection and sanitation of wastewater and the best way was using Septic tank and absorption wells in long time period.

**Conclusion:** Although wastewater sanitation in Iranshahr was not in favorite manner, but using proper proceedings, good management, budget allocation, awareness and correct attitude can prevent hazards and reuse and optimize wastewater. Considering the current statutes of Iranshahr, it was suggested constructing a new refinery and the best places in this regard are those 5 areas which according to steep topography must be assessed at first and then considered in make decision.

**Key words:** Natural Disasters, Earthquake, Wastewater sanitation, Absorption wells, Septic Tank.

**Cite this article as:** Khezri M, Aghazadeh M. Collect and sanitation of wastewater in earthquake; expert panel and delphi technique. J Shahrekord Univ Med Sci. 2017; 18(6): 140-148.

---

**\*Corresponding author:**

Student, Environmental Dept., Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, I.R. Iran.  
Tel: 00982181454131, E-mail: mehrab.aghazadeh@gmail.com